

# POWER SUPPLY SYSTEM, POWER SUPPLY CONTROL METHOD, AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM RECORDED PROGRAM FOR MAKING COMPUTER PERFORM POWER SUPPLY CONTROL

Publication number: JP2003333835;

Publication date: 2003-11-21

Inventor: YAMAMOTO AKIRA

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- international: H02J7/34; B60L3/00; H02M3/155; H02P27/06;  
H02J7/34; B60L3/00; H02M3/04; H02P27/04; (IPC1-7):  
H02P7/63; H02M3/155; B60L3/00; H02J7/34

- european:

Application number: JP20020135848 20020510

Priority number(s): JP20020135848 20020510

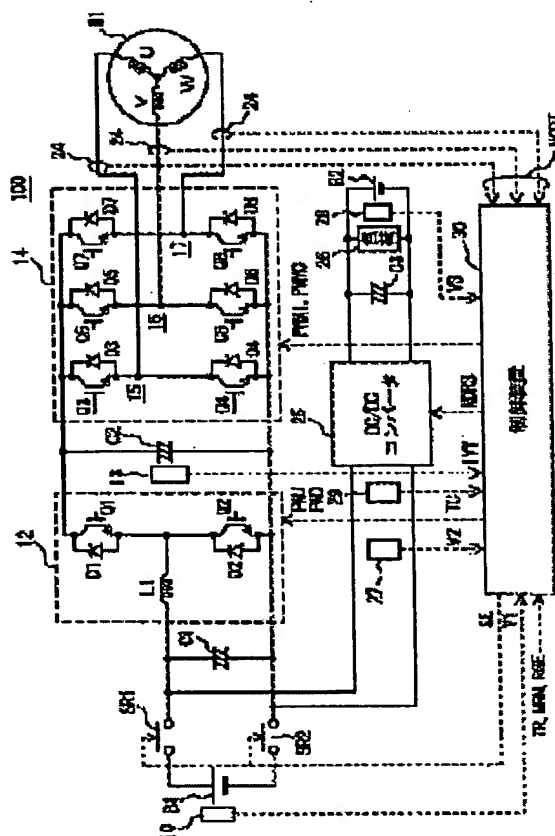
Report a data error here

## Abstract of JP2003333835

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power supply system in which the power storage of an auxiliary machine system is recovered earlier by a simple arrangement as compared with a conventional power supply system.

**SOLUTION:** The power supply system comprises DC power supplies B1 and B2, a DC/DC converter 25, a load 26, voltage sensors 27 and 28, and a temperature sensor 29. When an input voltage V2 to the DC/DC converter 25 lowers and the DC/DC converter 25 returns back to a normal output mode after being driven in an output limit mode, a controller 30 drives the DC/DC converter 25 to deliver an output voltage higher than that in the normal output mode.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



特開2003-333835

(P2003-333835A)

(53) 公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	国際記号	F I	ナード(参考)
H 02 M 3/155		F 5 G 00 3	
B 60 L 3/00		S 5 H 1 1 5	
H 02 J 7/34	Z H V	Z H V A 5 H 5 7 8	
H 02 P 7/63	S O S	S O S V 5 H 7 3 0	

審査請求 未請求 請求項の改訂 O L (全訂 17)

(21) 出願番号	特願2002-135848(P2002-135848)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成14年5月10日(2002.5.10)	(72) 発明者	山本 晃 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 100064748
		(74) 代理人	弁理士 隈見 久郎 (外5名)

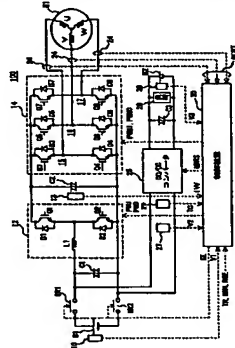
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源システム、電圧制御方法、および電圧制御をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 補機系の蓄電量の回復を従来の電源システムに比べて簡単な構成で早期に達成する電源システムを提供する。

【解決手段】 電源システムは、直流電源 B 1、B 2 と、DC/DCコンバータ 25 と、負荷 28 と、電圧センサー 27、28 と、温度センサー 29 とを備える。制御装置 30 は、DC/DCコンバータ 25 への入力電圧 V 2 が低下し、DC/DCコンバータ 25 が出力制限モードで駆動された後、通常出力モードに戻ると、通常出力モードにおける出力電圧よりも高い出力電圧を出力するように DC/DCコンバータ 25 を駆動する。



(3) 特開2003-333835

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて、前記電気負荷系の消費電力と前記第2の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御する第3のサブステップとを含む。請求項12に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項15】 前記第1のステップは、前記電圧変換器が前記第1の状態にあることを示す情報を記憶手段に記憶する第2のサブステップと、前記電圧変換器が前記第2の状態に移行したことを検出する第3のサブステップとを含む。

前記第2のステップは、

前記電圧変換器が前記第1の状態にあったことを示す情報を前記記憶手段から読み出す第4のサブステップと、前記記憶手段を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第5のサブステップとを含む。

請求項12に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項18】 前記第2のステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第6のサブステップとを含む。

前記第5のサブステップにおいて、前記記憶手段を抽出したことを示す情報を前記記憶手段から読み出す第4のサブステップと、前記記憶手段を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第5のサブステップとを含む。

請求項15に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項17】 前記所定期間は、前記出力電圧が前記第1の状態にある期間に比例する期間または前記出力電圧が前記第2の状態にある期間と同じ期間である。請求項12に記載のコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の発明の技術分野】 この発明は、第1の電源から出力される電圧を変換して第2の電源および電気負荷系に供給する電源システム、電圧制御方法、および電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0001】 従来技術 最近、環境に配慮した自動車としてハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle) および電気自動車 (Electric Vehicle) が大きな注目を集めている。そして、ハイブリッド電気自動車は、一歩、実用化されている。

【0002】 いわゆるパラレルハイブリッド自動車と呼

(3) 特開2003-333835

ばれるものは、従来のエンジンに加え、直流電源またはインバータによって駆動されるモータを動力源とする自動車である。つまり、エンジンを駆動することにより動力を得るとともに、直流電源からの直流電圧をインバータによって交流に変換し、その変換した交流によりモータを駆動することによって動力源を得るものである。

また、シリーズハイブリッド自動車と呼ばれるものでは、エンジンによって駆動された発電機からの電力を利用してモータを駆動する。さらに、電気自動車は、直流電源とインバータとインバータによって駆動されるモータとを動力源とする自動車である。

【0004】 このようなハイブリッド自動車または電気自動車においては、直流電源からの直流電圧を昇圧コンバータによって昇圧し、その昇圧した直流電圧がモータを駆動するインバータに供給されるように構成したシステムについても検討されている。

【0005】 また、ハイブリッド自動車または電気自動車においては、直流電源からの直流電圧を降圧し、その降圧した直流電圧をライト等の負荷に供給することが行なわれている。

【0006】 すなわち、ハイブリッド自動車または電気自動車は図13に示す電源システム500を搭載している。図13を参照して、電源システム500は、直流電源 B 1、B 2 と、システムリレー SR 1、SR 2 と、電圧センサー 501、505 と、コンデンサ 502、504、510 と、コンバータ 503 と、インバータ 508 と、電圧センサー 507 と、DC/DCコンバータ 509 と、負荷 511 と、制御装置 520 とを含む。

【0007】 直流電源 B 1 は、直流電圧を出力する。電圧センサー 501 は、直流電源 B 1 の直流電圧を抽出して制御装置 520 へ出力する。システムリレー SR 1、SR 2 は、制御装置 520 によってオンされると、直流電源 B 1 からの直流電圧をコンデンサ 502 および DC/DCコンバータ 509 に供給する。コンデンサ 502 は、直流電源 B 1 からシステムリレー SR 1、SR 2 を介して供給された直流電圧を平滑化し、その平滑化された直流電圧をコンバータ 503 へ供給する。

【0008】 コンバータ 503 は、コンデンサ 502 から供給された直流電圧を制御装置 520 からの制御信号に基づいて昇圧し、その昇圧した直流電圧をコンデンサ 504 へ供給する。コンデンサ 504 は、コンバータ 503 から供給された直流電圧を平滑化してインバータ 508 へ供給する。電圧センサー 505 は、コンデンサ 504 の両端の電圧、すなわち、インバータ 508 への入力電圧を抽出する。

【0009】 インバータ 508 は、コンデンサ 504 から供給された直流電圧を制御装置 520 からの制御信号に基づいて交流電圧に変換してモータ 508 を駆動する。これにより、モータ 508 は、トルク指令値によって指定されたトルクを発生するように駆動され

る。

【0010】 DC/DCコンバータ 509 は、直流電源 B 1 からシステムリレー SR 1、SR 2 を介して供給された直流電圧を、制御装置 520 からの制御信号に応じて降圧し、その降圧した直流電圧をコンデンサ 510 へ供給する。コンデンサ 510 は、DC/DCコンバータ 509 から供給された直流電圧を平滑化し、その平滑化された直流電圧を負荷 511 および直流電源 B 2 に供給する。そして、負荷 511 は、DC/DCコンバータ 509 および直流電源 B 2 から供給された直流電圧により駆動される。

【0011】 制御装置 520 は、電圧センサー 501、505 からの電圧、および電圧センサー 507 からのモータ電圧等に基づいて、コンバータ 503 およびインバータ 508 を制御するための制御信号を生成し、その生成した制御信号をコンバータ 503 およびインバータ 508 へ出力する。また、制御装置 520 は、DC/DCコンバータ 509 を制御するための制御信号を生成して DC/DCコンバータ 509 へ出力する。

【0012】 モータ 508 および負荷 511 を駆動するとき、制御装置 520 は、システムリレー SR 1、SR 2 をオンする。そして、直流電源 B 1 は直流電圧を出力し、システムリレー SR 1、SR 2 は、直流電源 B 1 から出力された直流電圧をコンデンサ 502 および DC/DCコンバータ 509 に供給する。また、電圧センサー 501 は、直流電源 B 1 の直流電圧を抽出して制御装置 520 へ出力し、電圧センサー 505 は、コンデンサ 504 の両端の電圧、すなわち、インバータ 508 への入力電圧を抽出して制御装置 520 へ出力し、電圧センサー 507 はモータ電圧を抽出して制御装置 520 へ出力する。

【0013】 制御装置 520 は、直流電源 B 1 から出力される直流電圧、インバータ 508 への入力電圧、およびモータ電圧等に基づいて、コンバータ 503 およびインバータ 508 を制御するための制御信号を生成し、その生成した制御信号をコンバータ 503 およびインバータ 508 へ出力する。

【0014】 一方、コンデンサ 502 は、システムリレー SR 1、SR 2 から供給された直流電圧を平滑化してコンデンサ 502 から供給された直流電圧を、制御装置 520 からの制御信号に応じて昇圧し、その昇圧した直流電圧をコンデンサ 504 へ供給する。コンデンサ 504 は、コンバータ 503 から供給された直流電圧を平滑化してインバータ 508 へ供給する。そして、インバータ 508 は、コンデンサ 504 から供給された直流電圧を制御装置 520 からの制御信号に応じて交流電圧に変換し、その変換した交流電圧をモータ 508 へ供給してモータ 508 を駆動する。これにより、モータ 508 は、トルク指令値によって指定されたトルクを発生するように駆動され

る。

【0015】 また、制御装置 520 は、直流電源 B 1 からの直流電圧を降圧するように DC/DCコンバータ 509 を制御し、その降圧した直流電圧をコンデンサ 510 へ供給する。コンデンサ 510 は、DC/DCコンバータ 509 から供給された直流電圧を平滑化して負荷 511 および直流電源 B 2 に供給する。これにより、直流電源 B 2 は充電され、負荷 511 は駆動される。そして、直流電源 B 2 は、DC/DCコンバータ 509 から負荷 511 へ供給される電力が消費され、直流電源 B 2 に蓄積された電力が減少する。

【0016】 このように、ハイブリッド自動車または電気自動車に搭載された電源システム 500 は、直流電源 B 1 からの直流電圧を昇圧して、所定のトルクを発生するようモータ 508 を駆動するとともに、直流電源 B 1 からの直流電圧を降圧して直流電源 B 2 を充電するとともに負荷 511 を駆動する。

【0017】 そして、車両用の補助モータがメイン電源系に接続され、メイン電源からの電圧を降圧して補機系に供給するための DC/DCコンバータシステムについては、特開平9-374590号公報に開示されている。

【0018】 【発明が解決しようとする課題】 図13に示す電源システム 500 においては、車両用のモータ 508 を駆動するインバータ 508 のスイッチング素子の温度上昇を防止するため、モータ 508 が発生する過剰なトルクを抑制するトルク制限が行なわれる場合がある。

【0019】 このようなトルク制限が行なわれると、メイン電源である直流電源 B 1 から DC/DCコンバータ 509 に供給される直流電圧が低下する。その結果、DC/DCコンバータ 509 からコンデンサ 510 を介して補機系の負荷 511 に供給される電力は低下する。このような場合でも、負荷 511 を正常に動作させるためには、直流電源 B 2 から負荷 511 へ電力を供給して負荷 511 を正常に動作させる。その結果、直流電源 B 2 の電力が消費され、直流電源 B 2 に蓄積された電力が減少する。

【0020】 このような補機系の直流電源 B 2 に蓄積された電力が減少した状態が長期に亘って継続すると、電圧センサーが故障するという問題がある。

【0021】 そこで、この発明は、かかる問題を解決するための新たな技術を提供することである。補機系の蓄電量の回復を従来の電源システムに比べて簡単な構成で早期に達成する電源システムを提供することである。

【0022】 また、この発明の別の目的は、補機系の蓄電量の回復を従来の電源システムに比べて簡単な構成で早期に達成する電源システムにおける電圧制御方法を提供することである。

【0023】 さらに、この発明の別の目的は、補機系の

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電源と、

前記第1の電源から出力された電圧を変換する電圧変換器と、

前記電圧変換器からの電圧が印加される第2の電源と、

前記電圧変換器および/または前記第2の電源から電圧を受ける電気負荷系と、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したとき、前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する制御装置とを備える電源システム。

【請求項2】 前記制御装置は、前記第2の状態を抽出してから一定期間経過後に前記出力電圧を所定期間高くする制御を開始する。請求項1に記載の電源システム。

【請求項3】 前記制御装置は、前記出力電圧を所定期間高くするとき、前記電気負荷系の消費電力と前記第2の電源の充電電力との和以上の出力電圧を出力するように前記電圧変換器を制御する。請求項1または請求項2に記載の電源システム。

【請求項4】 前記第1の状態は、前記第1の電源の出力電圧が低下した状態である。請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の電源システム。

【請求項5】 前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう必要がある状態を記憶する記憶手段とをさらに備え、

前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項1に記載の電源システム。

【請求項6】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項7】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項6に記載の電圧制御方法。

【請求項8】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項7に記載の電圧制御方法。

【請求項9】 前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項8に記載の電圧制御方法。

【請求項10】 前記所定期間は、前記出力電圧が前記第1の状態にある期間に比例する期間または前記出力電圧が前記第2の状態にある期間と同じ期間である。請求項6から請求項10のいずれか1項に記載の電圧制御方法。

【請求項11】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項6に記載の電圧制御方法。

【請求項12】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項13】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項12に記載の電圧制御方法。

【請求項14】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項13に記載の電圧制御方法。

【請求項15】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項12に記載の電圧制御方法。

【請求項16】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項17】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項16に記載の電圧制御方法。

【請求項18】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項17に記載の電圧制御方法。

【請求項19】 前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項18に記載の電圧制御方法。

【請求項20】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項16に記載の電圧制御方法。

【請求項21】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項22】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項21に記載の電圧制御方法。

【請求項23】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項22に記載の電圧制御方法。

【請求項24】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項21に記載の電圧制御方法。

【請求項25】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項26】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項25に記載の電圧制御方法。

【請求項27】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項26に記載の電圧制御方法。

【請求項28】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項27に記載の電圧制御方法。

【請求項29】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項30】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項29に記載の電圧制御方法。

【請求項31】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項30に記載の電圧制御方法。

【請求項32】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項31に記載の電圧制御方法。

【請求項33】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項34】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項33に記載の電圧制御方法。

【請求項35】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項34に記載の電圧制御方法。

【請求項36】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項35に記載の電圧制御方法。

【請求項37】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項38】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項37に記載の電圧制御方法。

【請求項39】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項38に記載の電圧制御方法。

【請求項40】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項39に記載の電圧制御方法。

【請求項41】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に供給する電圧変換器を含む電源システムにおける電圧制御をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体であって、

前記電圧変換器から出力される出力電圧が通常動作時の電圧よりも低下した第1の状態から回復する第2の状態に移行したことを検出する第1のサブステップと、

前記電圧変換器から出力される出力電圧を少なくとも所定期間高くするように前記電圧変換器を制御する第2のサブステップを含む電圧制御方法。

【請求項42】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項41に記載の電圧制御方法。

【請求項43】 前記第2のサブステップは、前記第2の状態の検出時から一定期間経過したことを検出する第3のサブステップと、

前記一定期間の経過を抽出したことに応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう第4のサブステップとを含む。請求項42に記載の電圧制御方法。

【請求項44】 前記記憶手段は、前記記憶手段に記憶された状態に応じて前記出力電圧を所定期間高くする制御を行なう。請求項43に記載の電圧制御方法。

【請求項45】 第1の電源から出力された電圧を変換して電気負荷系および第2の電源に



と、電源ライン31、MOSTトランジスタ251、ノードFN1、トランス255、ノードFN2、MOSTトランジスタ254およびアスライン32の経路で入力電圧1inが流れる。そして、トランス255、258は、巻線比に応じて入力電圧Vnを降圧して出力電圧Voを出力する。

【0077】DC/DCコンバータ25の二次側では、トランス258、ダイオード257、コイル259、負荷26、および接地ノードB1の経路、またはトランス258、ダイオード257、コイル259、直流通電流B2、および接地ノードB1の経路で出力電圧1oが流れる。

【0078】MOSTトランジスタ251、254がオン/オフされる割合、つまり、デューティ比に応じて、入力電圧1inが変化する。トランス255に印加される電圧が変化する。すなわち、MOSTトランジスタ251、254のデューティ比が大きくなると、入力電圧1inが増加し、トランス255に印加される電圧が増加する。また、MOSTトランジスタ251、254のデューティ比が小さくなると、入力電圧1inが減少し、トランス255に印加される電圧が減少する。

【0079】そして、トランス255、258は、トランス255に印加される電圧を、その電圧レベルに応じて降圧する。DC/DCコンバータ25の二次側の出力電圧Voは、トランス255に印加される電圧に応じて変化する。

【0080】コンバータ制御手段303は、判定回路3031と、メモリ3032と、MOSFET駆動制御回路3033を含む。

【0081】判定回路3031は、電圧センサー27が検出したDC/DCコンバータ25への入力電圧V2と、温度センサー29が検出したDC/DCコンバータ25における素子温度TCとを受け、そして、判定回路3031は、入力電圧V2および素子温度TCに基づいて、DC/DCコンバータ25におけるモードFMDを出力制御モード、通常出力モードおよび高出力モードのいずれであるかを判定し、その判定結果をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。この場合、判定回路3031は、モードFMDが出力制御モードであると判定結果MDE1をMOSFET駆動制御回路3033へ出力し、モードFMDが通常出力モードであると判定結果MDE2をMOSFET駆動制御回路3033へ出力し、モードFMDが高出力モードであるとき判定結果MDE3をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。

【0082】図5、図8および図7を参照して、通常出力モード、高出力モードおよび高出力モードについて説明する。図5は、通常出力モードを説明するための図であり、図8は、出力制御モードを説明するための図であり、図7は、高出力モードを説明するための図であ

る。なお、図5、図8および図7においては、メイン電源である直流通電流B1に接続された、DC/DCコンバータ25、負荷26および直流通電流B2からなる補償系を簡略化して示す。

【0083】図5を参照して、通常出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、直流通電流B1から出力された約280Vの直流通電圧を約14Vの直流通電圧に降圧して負荷26および直流通電流B2に供給する。そして、通常出力モードにおいては、直流通電流B2における電圧の低下は小さいので、DC/DCコンバータ25から負荷26に流れる電流11は大幅であり、DC/DCコンバータ25から直流通電流B2に流れる電流12は小電流である。このように、通常出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、電力を供給して負荷26を駆動しながら直流通電流B2を充電する。

【0084】図8を参照して、出力制御モードにおいては、直流通電流B1からDC/DCコンバータ25へ供給される直流通電圧は低下するため、DC/DCコンバータ25は、負荷26で消費される電力を十分に供給できず、直流通電流B2が負荷26を駆動するための直流通電圧を殆ど供給する。したがって、DC/DCコンバータ25から負荷26に供給される直流通電圧11は小電流であり、直流通電流B2から負荷26に供給される直流通電圧13は大幅である。このように、出力制御モードにおいては、直流通電流B2が負荷26で消費される直流通電圧の殆どを供給する。

【0085】図7を参照して、高出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、直流通電流B1から出力された約280Vの直流通電圧を15〜18Vの範囲の直流通電圧に降圧し、その降圧した直流通電圧を負荷26および直流通電流B2に供給する。この場合、DC/DCコンバータ25は、通常出力モードにおける出力電圧（約14V）よりも高い出力電圧（15〜18V）を出力するので、DC/DCコンバータ25から負荷26に流れる直流通電流B1およびDC/DCコンバータ25から直流通電流B2に流れる直流通電圧12は大幅である。このように、高出力モードにおいては、DC/DCコンバータ25は、大電流を供給して負荷26を駆動するとともに直流通電流B2を充電する。

【0086】再び、図5を参照して、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25におけるモードFMDを出力制御モードであることと判定結果MDE1を判定回路3031から受ける。また、MOSTトランジスタ252、254をオフし、オンデューティが最小になるようにMOSTトランジスタ251、254を駆動する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、出力制御モードにおいてMOSTトランジスタ251〜254を駆動したとき、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ増加する。

【0087】また、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25におけるモードFMDが通常出力モードであることを示す判定結果MDE2を判定回路3031から受ける。出力電圧Voが約14VになるようにMOSTトランジスタ251〜254を駆動する。

【0088】さらに、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25におけるモードFMDが高出力モードであることを示す判定結果MDE3を判定回路3031から受ける。出力電圧Voが約15〜18VになるようにMOSTトランジスタ251〜254を駆動する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ減少する。

【0089】好ましくは、MOSFET駆動制御回路3033は、判定結果MDE3を判定回路3031から受ける。電圧センサー28から受けた直流通電流B2の出力電圧V3に基づいて、直流通電流B2を十分に充電するために必要な充電電力と、負荷26の消費電力とを算出し、充電電力と消費電力との和以上の電力を出力するようにMOSTトランジスタ251〜254を駆動する。つまり、MOSFET駆動制御回路3033は、直流通電流B2の充電電力と負荷26の消費電力との和以上の電力を負荷26および直流通電流B2に供給するために必要な出力電圧を出力するようにMOSTトランジスタ251〜254を駆動する。これにより、負荷26を正常に駆動するとともに直流通電流B2を十分に充電するための電力を負荷26および直流通電流B2に供給できる。

【0090】なお、必要な充電電力の演算は、次のように行なう。電圧センサー28からの出力電圧V3は、直流通電流B2の開放電圧（OCV: Open Circuit Voltage）であり、開放電圧OCVは、充電容量（SOC: State of Charge）と一定の関係を有するので、直流通電流B2の現在の開放電圧OCVを検出すれば、その検出した開放電圧OCVから直流通電流B2の現在の充電容量SOCを検出できる。そして、直流通電流B2の満充電容量は予め分かっているため、満充電容量から現在の充電容量を減算すれば、直流通電流B2を満充電するために必要な充電容量を検出できる。したがって、MOSFET駆動制御回路3033は、開放電圧OCVと充電容量SOCとの関係および直流通電流B2の満充電容量を保持しており、電圧センサー28から受けた出力電圧V3に基づいて直流通電流B2の現在の充電容量を開放電圧OCVと充電容量SOCとの関係を利用して検出する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、満充電容量から現在の充電容量を減算して直流通電流B2を満充電するために必要な充電容量を検出する。

【0091】また、負荷26における消費電力を予め解けるように、MOSFET駆動制御回路3033は、

負荷26における消費電力を保持している。

【0092】図8を参照して、直流通電流B1、DC/DCコンバータ25、負荷26および直流通電流B2からなる電源システムにおける動作について説明する。一連の動作が開始されると、コンバータ制御手段303の判定回路3031は、DC/DCコンバータ25への入力電圧V2を電圧センサー27から受け、DC/DCコンバータ25における素子温度TCを温度センサー29から受け、そして、判定回路3031は、入力電圧V2が基準値以下であるか否かを判定する（ステップS1）。より具体的には、判定回路3031は、入力電圧V2が基準値である200V以下であるか否かを判定する。

【0093】判定回路3031は、入力電圧V2が基準値以下ではないと判定したとき、素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高いか否かを判定する（ステップS2）。そして、素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高くないと判定されたとき、ステップS5へ移行する。

【0094】一方、ステップS1において、入力電圧V2が基準値以下であるとき、または素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高いとき、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25におけるモードFMDが出力制御モードであると判定して判定結果MDE1をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。

【0095】MOSFET駆動制御回路3033は、判定結果MDE1を判定回路3031から受け、オンデューティが最小になるようにMOSTトランジスタ251、254を駆動する。したがって、DC/DCコンバータ25は負荷26に小電流を供給し、直流通電流B2が大電流を供給して負荷26を駆動する。すなわち、出力制御が行なわれる（ステップS3）。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ増加する（ステップS4）。その後、ステップS1に戻る。

【0096】ステップS2において、素子温度TCが出力制御限度温度TRA以下であると判定されると、判定回路3031は、素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高いか否かを判定する（ステップS5）。ステップS5において、素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高くないと判定されたとき、判定回路3031は、素子温度TCが高出力可能温度THCよりも高いか否かを判定する（ステップS6）。ステップS6において、素子温度TCが高出力可能温度THCよりも高くないと判定されたとき、判定回路3031は、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を減出し、カウント値が“1”以上であるか否かを判定する（ステップS7）。

【0097】ステップS5において素子温度TCが出力

制御限度温度TRBよりも高いと判定されたとき、またはステップS8において素子温度TCが高出力可能温度THCよりも高いと判定されたとき、またはステップS7においてカウント値が“1”以上でない判定されたとき、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25におけるモードFMDを通常出力モードと判定し、判定結果MDE2をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25の出力電圧が約14VになるようにMOSTトランジスタ251〜254を駆動する。すなわち、通常出力が行なわれる（ステップS8）。その後、ステップS1に戻る。

【0098】なお、ステップS5において、素子温度TCが出力制御限度温度TRBよりも高いと判定されたとき、素子温度TCは、出力制御限度温度TRBより出力制御限度温度TRAの範囲にあるので、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を通常出力モードで駆動可能と判定し、通常出力モードでDC/DCコンバータ25を駆動することとしたものである。また、ステップS8において、素子温度TCが高出力可能温度THCよりも高いと判定されたとき、素子温度TCは、高出力可能温度THCより出力制御限度温度TRBの範囲にあるので、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動することとしたので、カウント値が“1”以上でない判定されたとき、DC/DCコンバータ25は出力制御モードで駆動されない（ステップS3、S4参照）。直流通電流B2の充電容量が減少していない。したがって、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動して直流通電流B2を充電する必要があると判定し、DC/DCコンバータ25を通常出力モードで駆動することとしたものである。

【0099】一方、ステップS7において、カウント値が“1”以上であると判定されたとき、DC/DCコンバータ25は出力制御モードで既に駆動されているので（ステップS3、S4参照）、直流通電流B2の充電容量が消費されている。したがって、判定回路3031は、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動して負荷26および直流通電流B2に大電流を供給する必要があると判定し、判定結果MDE3をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する。

【0100】そして、MOSFET駆動制御回路3033は、判定結果MDE3に応じて、DC/DCコンバータ25からの出力電圧を15〜18Vの範囲になるようにMOSTトランジスタ251〜254を駆動する。すなわち、DC/DCコンバータ25は、高出力モードで駆動される（ステップS9）。そして、MOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25を

高出力モードで駆動すると、メモリ3032にアクセスし、メモリ3032に記憶されたカウント値を“1”だけ減少する（ステップS10）。その後、ステップS1に戻る。

【0101】ステップS10において、カウント値を“1”だけ減少することにしたのは、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動すれば、出力制御モードにおいて減少した直流通電流B2の充電容量が補われるからである。

【0102】また、この発明においては、図8に示すフローチャートに従って、直流通電流B1、DC/DCコンバータ25、負荷26および直流通電流B2からなる電源システムにおける動作が行なわれる。

【0103】図9に示すフローチャートは、図8に示すフローチャートのステップS3とステップS9との間にステップS11を挿入したものであり、その他は図8に示すフローチャートと同じである。図9を参照して、ステップS11においてカウント値が“1”以上であると判定されたとき、判定回路3031は、カウント値が“1”以上であると判定してから、すなわち、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動すべきと判定してから一定期間が経過したか否かを判定し、一定期間が経過しているとは判定すると、判定結果MDE3をMOSFET駆動制御回路3033へ出力する（ステップS11）。そして、ステップS9へ移行し、上述したようにDC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動される。

【0104】ステップS11において、一定期間の経過を判定することにしたのは、ステップS8において素子温度TCが高出力可能温度THC以下であると判定されたとき、素子温度TCが高出力可能温度THCよりもどの程度低いかが明らかでなく、素子温度TCが高出力可能温度THCよりも十分に低値でなければDC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動した方がよいので、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動すべきと判定してから一定期間が経過した後、DC/DCコンバータ25を高出力モードで駆動することとしたのである。

【0105】なお、図8および図9のステップS2で素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高いと判定することは、DC/DCコンバータ25の出力電圧が低電圧モードであることを判定することと相当し、ステップS5において、素子温度TCが出力制御限度温度TRBよりも高いと判定することは、DC/DCコンバータ25の出力電圧が低電圧モードから回復したモードに移行したことを検出することと相当する。

【0106】図10は、DC/DCコンバータ25における出力電圧および素子温度の時間経過を示す。図10を参照して、素子温度TCが出力制御限度温度TRAよりも高いA点においては、DC/DCコンバータ25は出力

制御モードで駆動されるので（ステップS2〜S4参照）、DC/DCコンバータ25の出力電圧は大きく低下し、DC/DCコンバータ25における素子温度TCも低下する。そして、素子温度TCが出力制御限度温度TRBよりも高いB点においては、DC/DCコンバータ25は通常出力モードで駆動されるので（ステップS5、S8参照）、DC/DCコンバータ25の出力電圧は約14V程度に上昇し、素子温度TCは、ほぼ、出力制御限度温度TRBに保持される。したがって、点Aから点Bまでの期間が出力制御期間であり、素子温度TCが点Bに達した時点でメモリ3032に記憶されたカウント値が“1”だけ増加する。

【0107】そして、点Bの後、一定期間が経過し（図9のステップS11参照）、素子温度TCが高出力可能温度THCよりも低い点Cに達すると、DC/DCコンバータ25は高出力モードで駆動されるので（ステップS9参照）、DC/DCコンバータ25は、通常出力モードにおける出力電圧（約14V）よりも高い15〜18Vの出力電圧を出力し、素子温度TCは上昇する。したがって、点Cから点Dまでの期間が高出力期間であり、点Dの時点でメモリ3032に記憶されたカウント値が“1”だけ減少され、カウント値が“0”になる。

【0108】なお、高出力期間は、出力制御限度温度に比例する期間、または出力制御期間と同じ期間に設定される。これは、高出力モードは、出力制御モードにおいて直流通電流B2が負荷26に直流通電圧を供給することによって減少した充電容量を補うモードであるからである。

【0109】図11は、DC/DCコンバータ25における入力電圧および出力電圧の時間経過を示す。図11を参照して、タイミング1までは通常出力モードであるため、入力電圧および出力電圧は、通常の値を保持する。そして、タイミング1で入力電圧が低下し、出力制御モードに入る。出力電圧も低下する。出力制御期間は、タイミング2で継続され、タイミング2で入力電圧が通常の値に回復して通常出力モードになると、出力電圧も通常の値になる。その後、タイミング3で高出力モードに入る。出力電圧は通常の値（約14V）よりも高い15〜18Vになる。そして、タイミング4で減少され、カウント値が“0”になる。なお、入力電圧は、タイミング2以降、通常の値に保持される。

【0110】再び、図11を参照して、制御手段30は、外部ECUからトルク指令値TRが入力されると、システムリレーSR1、SR2をオンするための信号S5を生成してシステムリレーSR1、SR2へ出力するとともに、モータM1がトルク指令値TRを発生するように昇圧コンバータ12およびインバータ14を制御するための信号PWUおよび信号PWM1を生成してそれぞれ昇圧コンバータ12およびインバータ14へ出力する。

【0111】そして、直流通電流B1は直流通電圧を出力し、システムリレーSR1、SR2は直流通電圧をコンデンサC1およびDC/DCコンバータ25へ供給する。コンデンサC1は、供給された直流通電圧を平滑化し、その平滑化した直流通電圧を昇圧コンバータ12へ供給する。

【0112】そして、昇圧コンバータ12のNPNトランジスタQ1、Q2は、制御手段30からの信号PWUに応じてオン/オフされ、直流通電圧を変換してコンデンサC2に供給する。電圧センサー13は、コンデンサC2の両端の電圧であるインバータ14への入力電圧1VVを検出し、その検出した入力電圧1VVを制御手段30へ出力する。

【0113】コンデンサC2は、昇圧コンバータ12からの直流通電圧を平滑化し、その平滑化した直流通電圧をインバータ14に供給する。インバータ14は、制御手段30からの信号PWM1に基づいて、コンデンサC2から供給された直流通電圧を変換してモータM1を駆動する。これにより、モータM1は、トルク指令値TRにより指定されたトルクを発生する。

【0114】また、制御手段30は、上述したように信号MDRSを生成してDC/DCコンバータ25へ出力する。DC/DCコンバータ25は、直流通電流B1から供給された直流通電圧を降圧してコンデンサC3に供給する。コンデンサC3は、DC/DCコンバータ25からの出力電圧を平滑化し、その平滑化した直流通電圧を負荷26および直流通電流B2に供給する。これにより、負荷26が駆動され、通常出力モードおよび高出力モードにおいて直流通電流B2が充電される。また、出力制御モードにおいては、直流通電流B2は直流通電圧を供給して負荷26を駆動する。

【0115】電源システム100が搭載されたハイブリッド自動車または電気自動車の燃費制御時、制御手段30は、再生制動モードに入力したことを示す信号REGを外部ECUから受け、その受け取った信号REGに応じて、上述した方法によって信号PWMCおよび信号PWDを生成し、その生成した信号PWMCおよび信号PWDをそれぞれインバータ14および昇圧コンバータ12へ出力する。

【0116】モータM1は、交流電圧を発電してインバータ14へ供給する。インバータ14は、制御手段30からの信号PWMCに応じて交流電圧を直流通電圧に変換し、その変換した直流通電圧をコンデンサC2を介して昇圧コンバータ12へ供給する。そうすると、昇圧コンバータ12は、制御手段30からの信号PWDに応じて、インバータ14から供給された直流通電圧を降圧してコンデンサC1およびシステムリレーSR1、SR2を介して直流通電流B1を充電する。

【0117】上記において、DC/DCコンバータはトランス型のDC/DCコンバータ25であるとして図



明したが、この発明においては、DC/DCコンバータは図12に示すチョップ型のDC/DCコンバータ25Aであってよい。

【0118】DC/DCコンバータ25Aは、NPNトランジスタQ10、Q11と、ダイオードD10、D11と、リアクトルL2を含む。

【0119】リアクトルL2の一端は負荷26および直流電源B1の電源ラインに接続され、他方端はNPNトランジスタQ10とNPNトランジスタQ11との中間点、すなわち、NPNトランジスタQ10のエミッタとNPNトランジスタQ11のコレクタとの間に接続される。NPNトランジスタQ10、Q11は、電源ライン31とアースライン32との間に直列に接続される。そして、NPNトランジスタQ10のコレクタは電源ライン31に接続され、NPNトランジスタQ11のエミッタはアースライン32に接続される。また、各NPNトランジスタQ10、Q11のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD10、D11が配置されている。

【0120】DC/DCコンバータがチョップ型のDC/DCコンバータ25Aであるとき、コンバータ制御手段303のMOSFET駆動制御回路3033は、DC/DCコンバータ25AのNPNトランジスタQ10、Q11をオン/オフするための信号TDRSを生成してNPNトランジスタQ10、Q11へ出力する。DC/DCコンバータ25Aが直流電圧を降圧するとき、NPNトランジスタQ10がオンされ、NPNトランジスタQ11がオフされるので、信号TDRSは、NPNトランジスタQ10を所定のデューティ比でオン/オフするための信号と、NPNトランジスタQ11をオフするための信号とから成る。そして、NPNトランジスタQ10を所定のデューティ比でオン/オフするための信号は、直流電圧を降圧する割合に応じて決定され、直流電圧を降圧する割合が大きいときNPNトランジスタQ10のオン期間が短く設定され、直流電圧を降圧する割合が小さいときNPNトランジスタQ10のオン期間が長く設定される。そして、DC/DCコンバータ25Aを上述した各モードで駆動する場合、NPNトランジスタQ10、Q11が各モードに比したデューティ比でオン/オフされる。

【0121】DC/DCコンバータ25Aの各モードにおける制御は、上述した図8および図9に示すフローチャートに従って行われる。

【0122】なお、DC/DCコンバータ25、25Aにおける電圧変換の制御は、実際にはCPU (Central Processing Unit) によって行われ、CPUは、図8および図9に示すフローチャートの各ステップを備えるプログラムをROM (Read Only Memory) から読出し、その読出したプログラムを実行して図8および図9に示すフローチャートに従って、DC/DCコンバータ25のMOSトランジスタ251~254またはDC/DCコンバータ25AのNPNトランジスタQ10、Q11のデューティ比を各モードに応じて可変し、直流電源B1から供給された直流電圧の出力電圧への降圧を制御する。したがって、ROMは、図8および図9に示すフローチャートの各ステップを備えるプログラムを記録したコンピュータ (CPU) 読取り可能な記録媒体に相当する。

【0123】この発明の実施の形態によれば、電源システムは、メイン電源に接続された補機系の直流電源の充電容量が減少したとき、DC/DCコンバータを高出力モードで駆動して補機系の負荷を駆動しながら直流電源を充電するために必要な出力電圧を出力するようにDC/DCコンバータを制御するコンバータ制御装置を備えるので、補機系の直流電源の直流電力が消費されても、直流電源を速やかに充電できる。

【0124】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態による電源システムの概略ブロック図である。

【図2】図1に示す制御装置の機能ブロック図である。

【図3】図2に示すモータトルク制御手段の機能ブロック図である。

【図4】図1に示すDC/DCコンバータの回路図および図3に示すコンバータ制御手段の機能ブロック図である。

【図5】図1に示すDC/DCコンバータの通常出力モードを説明するための図である。

【図6】図1に示すDC/DCコンバータの出力制限モードを説明するための図である。

【図7】図1に示すDC/DCコンバータの高出力モードを説明するための図である。

【図8】図1に示すDC/DCコンバータの各モードにおける動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】図1に示すDC/DCコンバータの各モードにおける動作を説明するための他のフローチャートである。

【図10】出力電圧および素子温度の時間経過を示す図である。

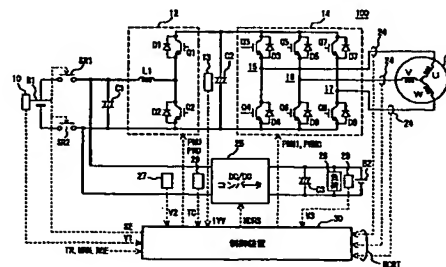
【図11】入力電圧および出力電圧の時間経過を示す図である。

【図12】チョップ型のDC/DCコンバータの回路図である。

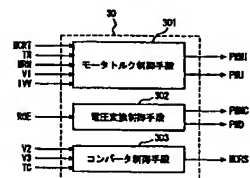
【図13】ハイブリッド自動車または電気自動車に搭載される電源システムの従来の機能ブロック図である。

【符号の説明】  
10、13、27、28、501、504 電圧センサー、12 昇圧コンバータ、14、506 インバータ、15 U相アーム、16 V相アーム、17 W相アーム、24、507 電圧センサー、25、25A、509 DC/DCコンバータ、28、511 負荷、29 温度センサー、30、520 制御装置、31 電源ライン、32 アースライン、40 モータ制御用相電圧演算部、42 インバータ用PWM信号変換部、50 インバータ入力電圧指令演算部、52 コンバータ用デューティ比演算部、54 コンバータ用PWM信号変換部、100、500 電源システム、251~254 MOSトランジスタ、255、256 トランス、259 コイル、261 接地ノード、301 モータトルク制御手段、302 電圧変換制御手段、303 コンバータ制御手段、503 コンバータ、5031 特設回路、5032 メモリ、5033 MOSFET駆動制御回路、B1、B2 直流電源、SR1、SR2 システムリレー、C1、C2、260、502、504、510 コンデンサ、L1、311 リアクトル、Q1~Q11、312、313 NPNトランジスタ、D1~D11、257、258 ダイオード、M1、508 モータ。

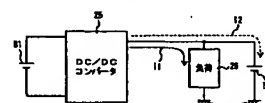
(図1)



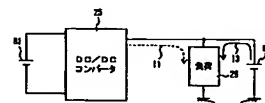
(図2)



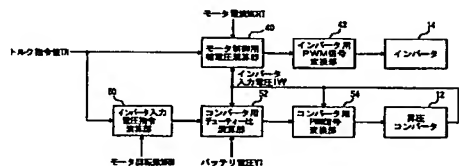
(図5)



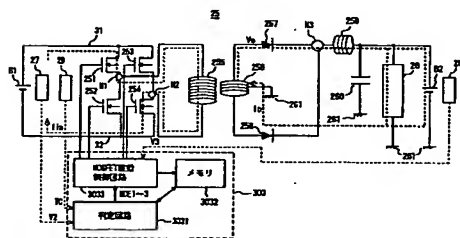
(図6)



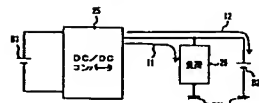
(図3)



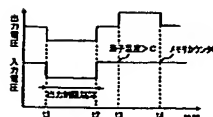
(図4)



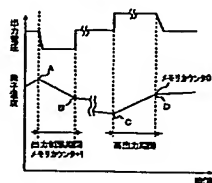
(図7)



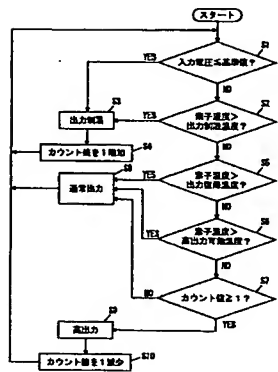
(図11)



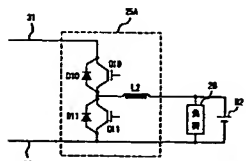
(図10)



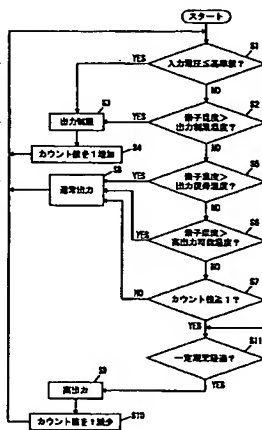
(図8)



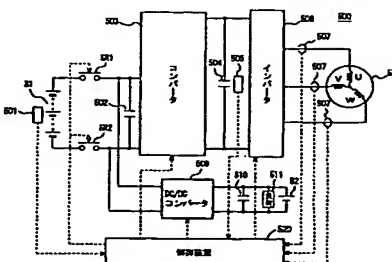
(図12)



(図9)



(図13)



## フロントページの続き

Fターム(参考) 5C003 AA04 AA07 BA02 CC02 DA06  
DA18 FA06 GB03 GB06 GC05  
SH115 PA08 PC06 PG04 PI14 PI16  
PI29 PI30 PQ02 PQ06 PQ10  
PQ17 PJ08 PX02 PV09 PV24  
QJ04 QH08 SE06 TB01 TI05  
TO05 TU12 TU13 TU17 TM01  
SH576 AA15 BB02 CC02 DD02 DD04  
EE09 EE11 GG04 HA04 HB02  
JJ03 JJ17 JJ28 KK05 LL22  
LL24 LL43  
SH730 AA14 AS04 AS05 AS08 AS13  
BB13 BB14 BB57 DD03 DD01  
FD11 FD61 FG05